



Regulator tekanan tinggi untuk tabung baja LPG



© BSN 2010

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Bahan baku.....	2
5 Rangka konstruksi	2
6 Syarat mutu	2
7 Pengambilan contoh	2
8 Metoda uji	2
9 Syarat lulus uji	2
10 Penandaan	2
11 Pengemasan.....	2
Lampiran A.1	2
Lampiran A.2	2

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI), *Regulator tekanan tinggi untuk tabung baja LPG* merupakan standar baru. Standar ini sebagian mengacu dari Malaysian Standard MS 1165: 1989, *Specification for pressure regulators and automatic changeover devices for liquefied petroleum gases*.

Tujuan disusunnya standar ini adalah:

- a. adanya jaminan kualitas produk bagi konsumen.
- b. adanya acuan standar produk bagi produsen dalam memproduksi regulator tekanan tinggi dengan memperhatikan kemampuan industri dalam negeri.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis 21-01, Permesinan dan Produk Permesinan, serta telah dilakukan rapat konsensus pada tanggal 27 Agustus 2009 di Jakarta yang dihadiri oleh anggota Panitia Teknis, wakil produsen, konsumen, lembaga penelitian dan instansi pemerintah. SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 23 Mei 2010.



Regulator tekanan tinggi untuk tabung baja LPG

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan tentang bahan baku, rangka konstruksi, syarat mutu, dan metoda uji regulator LPG bertekanan tinggi untuk tabung baja LPG kapasitas 3 kg sampai dengan 12 kg untuk tipe pengancing (*clip on*) dan 50 kg untuk tipe ulir (*hand wheel*).

2 Acuan normatif

SNI 19-0411-1989, *Cara uji pukul charpy*;

SNI 7369: 2008, *Regulator tekanan rendah untuk tabung baja LPG*;

BS EN 12864: 2001, *Low pressure, non adjustable regulators having a maximum outlet pressure of less than or equal to 200 mbar, with a capacity of less than or equal to 4 kg/h, and their associated safety devices for butane, propane or their mixture*;

MS 1165: 1989 UDC (621.646.4+621.646.88): 665.725, *Specification for pressure regulators and automatic changeover devices for liquefied petroleum gases*;

ISO 301: 2006 (E), *Zinc alloy ingots intended for castings*;

JIS H 3250: 1992, *Copper and Copper alloys rods and bar*;

JIS H 5301: 1990, *Zinc alloys die castings*.

3 Istilah dan definisi

3.1

regulator

alat pengatur tekanan untuk tabung baja LPG yang berfungsi untuk menyalurkan dan mengatur serta menyetabilkan tekanan gas yang keluar dari tabung baja LPG supaya aliran gas menjadi konstan

3.2

regulator tekanan tinggi

alat pengatur tekanan dirancang khusus untuk mengatur tekanan keluar dari tabung baja LPG sampai dengan 220 kPa

3.3

pengatur tekanan

alat ini dibuat untuk mengatur tekanan yang akan keluar dari regulator

3.4

tekanan masuk

tekanan LPG yang mengalir masuk dari tabung baja LPG melalui bagian saluran masuk regulator

3.5

tekanan keluar

tekanan LPG yang mengalir keluar dari saluran keluar regulator

SNI 7618:2010

3.6

tekanan pengaman

tekanan yang ada di dalam regulator pada saat aliran gas di saluran keluar regulator ditutup

3.7

kapasitas laju aliran

kemampuan regulator untuk mengatur aliran gas yang keluar

3.8

LPG (*Liquefied Petroleum Gas*)

sejenis campuran bahan bakar gas kelas tiga untuk penggunaan rumah tangga dan industri yang sesuai dengan regulator

4 Bahan baku

4.1 Bahan badan paduan Zn

Bahan badan paduan harus mempunyai daya tahan dan keamanan yang dibuat dari paduan Zn dengan cara coran tekan (*die casting*) $ZnAl_4$ komposisi kimia sesuai dengan ISO 301: 2006 (E) dan nilai impak sesuai JIS H 5301: 1990.

4.2 Kuningan atau paduan logam yang sejenis

Spindel katup, tuas, spindel kendali, spindel bagian dalam dan selongsong (*bushing*), dan saluran keluar tipe ulir terbuat dari kuningan atau paduan yang memiliki sifat anti karat dan tidak keropos dengan kadar Cu 55% sampai dengan 61% sesuai dengan JIS H 3250:1992.

4.3 Karet

Bahan membran, bantalan katup (*valve pad*) dan cincin perapat terbuat dari bahan karet sintetis yang tidak lekat, bebas dari pori-pori juga partikel asing serta mempunyai permukaan yang halus.

4.4 Plastik

Kunci pemutar (*interlock*) terbuat dari bahan polimer. Sedangkan untuk komponen selongsong dapat terbuat dari bahan termoplastik.

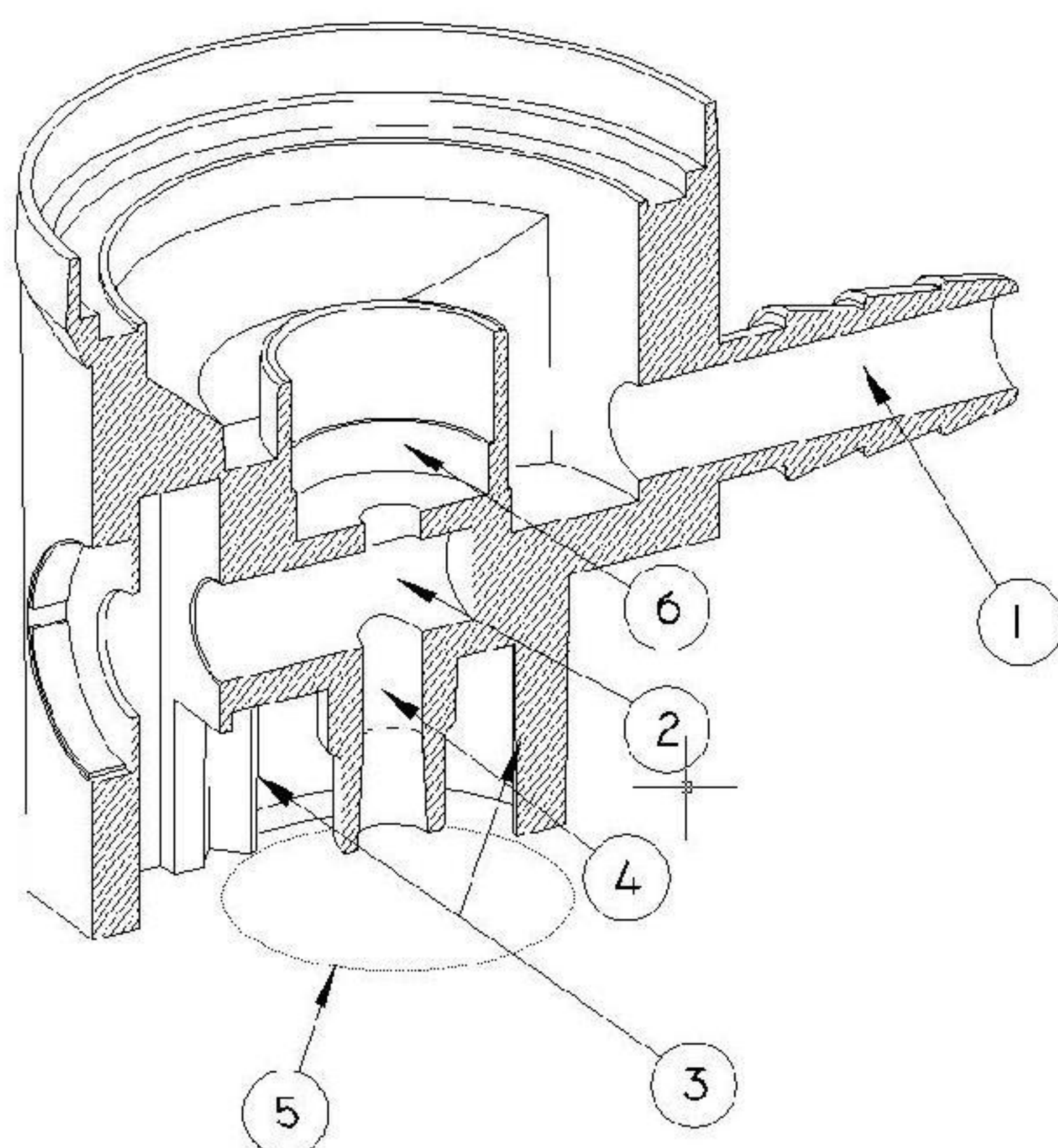
5 Rangka konstruksi

5.1 Penyambung katup

5.1.1 Penyambung katup tipe pengancing

Penyambung katup ini sebagai penyambung antara regulator dan katup untuk menyalurkan aliran LPG yang mengalir masuk ke regulator. Katup yang digunakan sebagai penyambung regulator tipe pengancing adalah katup *quick-on*. Ukuran diameter dalam penyambung katup tabung baja adalah $20^{+0,4}_0$ mm yang mengacu kepada SNI 1591: 2008.

Penyambung katup tabung baja tipe pengancing dapat dilihat pada Gambar 1.



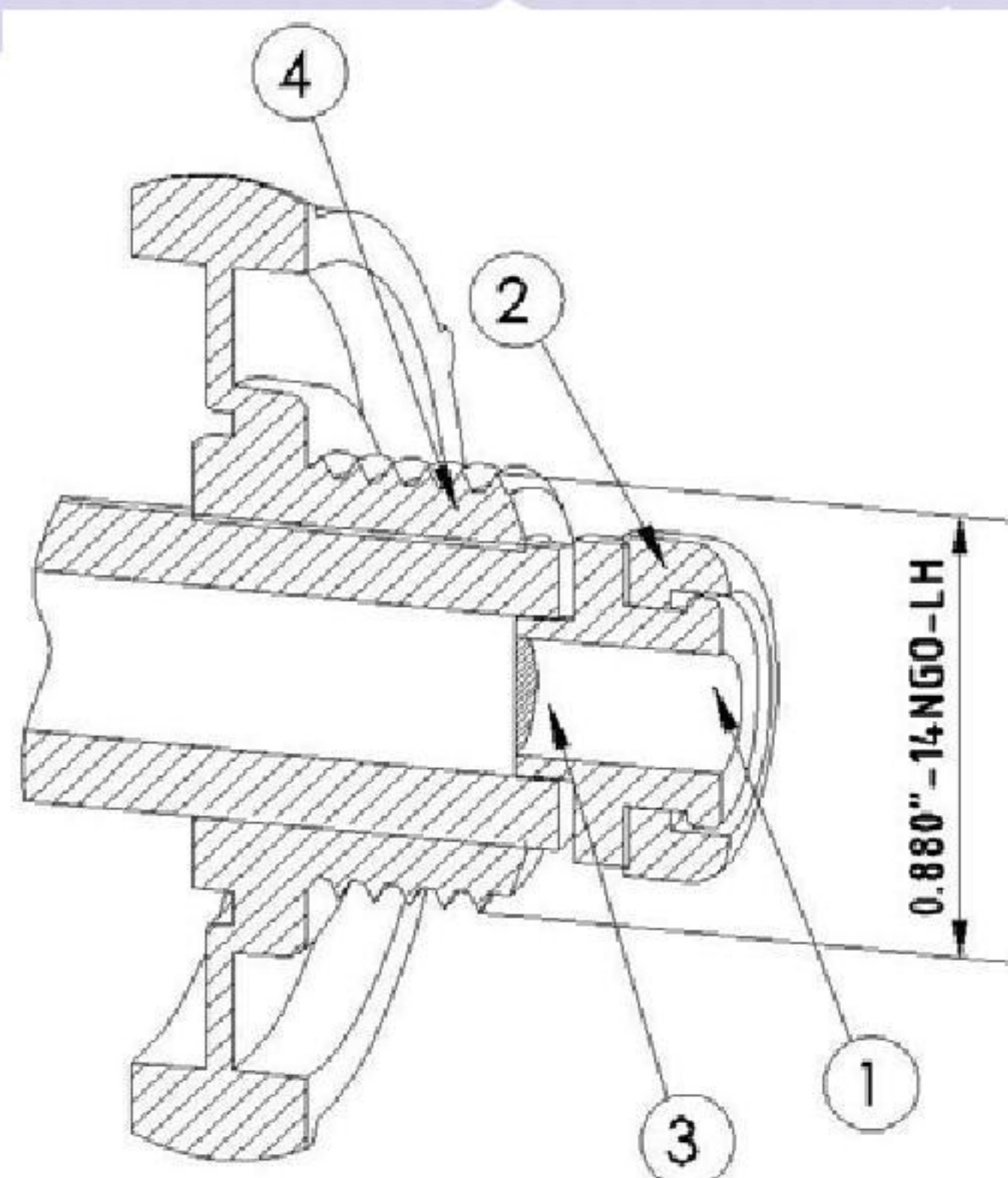
Keterangan:

1. Saluran keluar
2. Ruang kunci pemutar
3. Penyambung katup tabung baja
4. Saluran masuk
5. Diameter dalam $20 \begin{smallmatrix} +0,4 \\ 0 \end{smallmatrix}$ mm
6. Spindel kendali

Gambar 1 - Penyambung katup tabung baja tipe pengancing

5.1.2 Penyambung katup tipe ulir

Penyambung katup tipe ulir mengacu kepada SNI 1591:2008. Katup yang digunakan sebagai penyambung regulator tipe ulir adalah katup *handwheel*. Ukuran ulir pengunci yang digunakan pada penyambung katup tabung baja tipe *handwheel* yaitu 0.885"-14 NGO-LH. Penyambung katup tabung baja tipe ulir dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan:

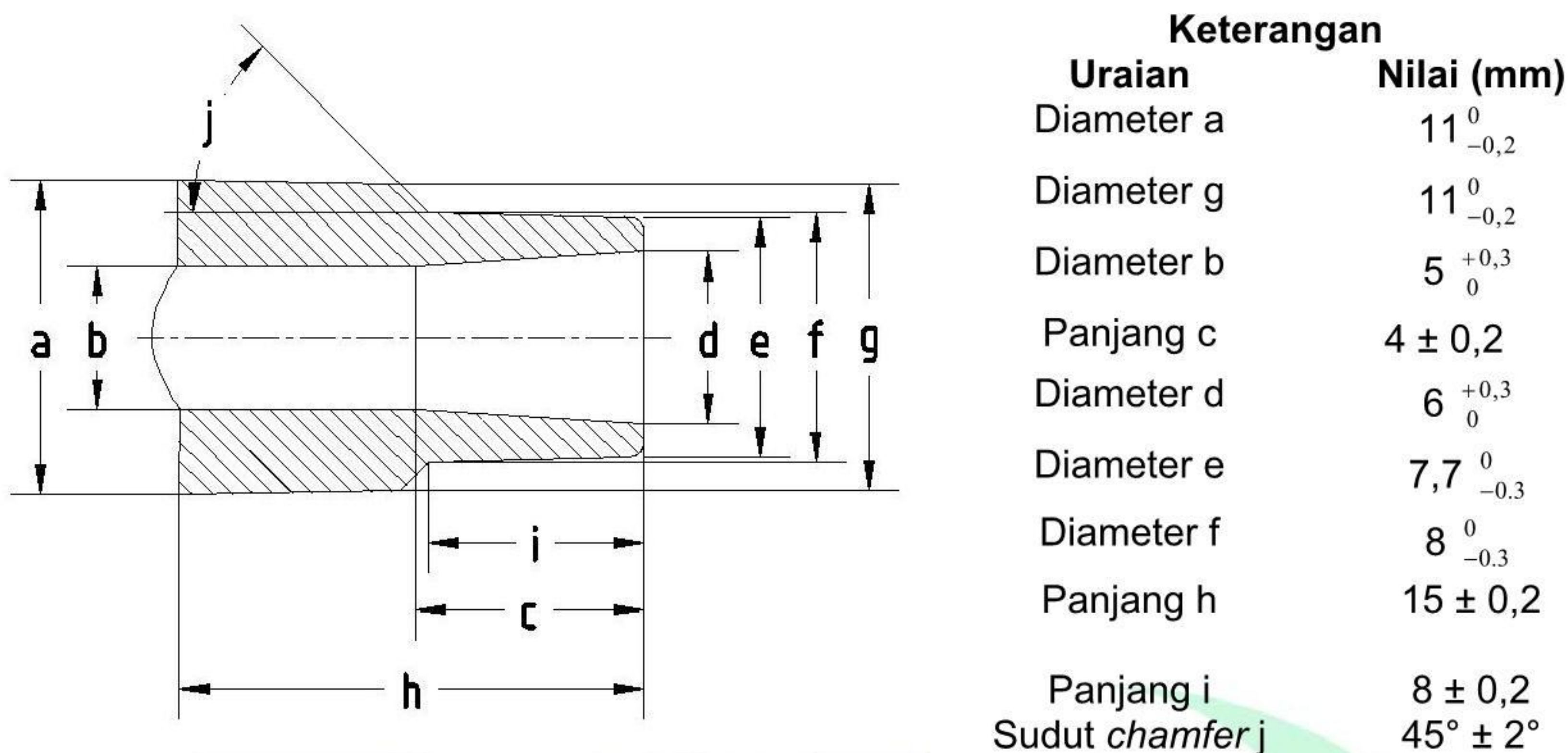
1. Saluran masuk
2. Karet pengaman
3. Saringan
4. Ulir pengunci

Gambar 2 - Penyambung katup tipe ulir

5.2 Bagian saluran masuk

5.2.1 Bagian saluran masuk tipe pengancing

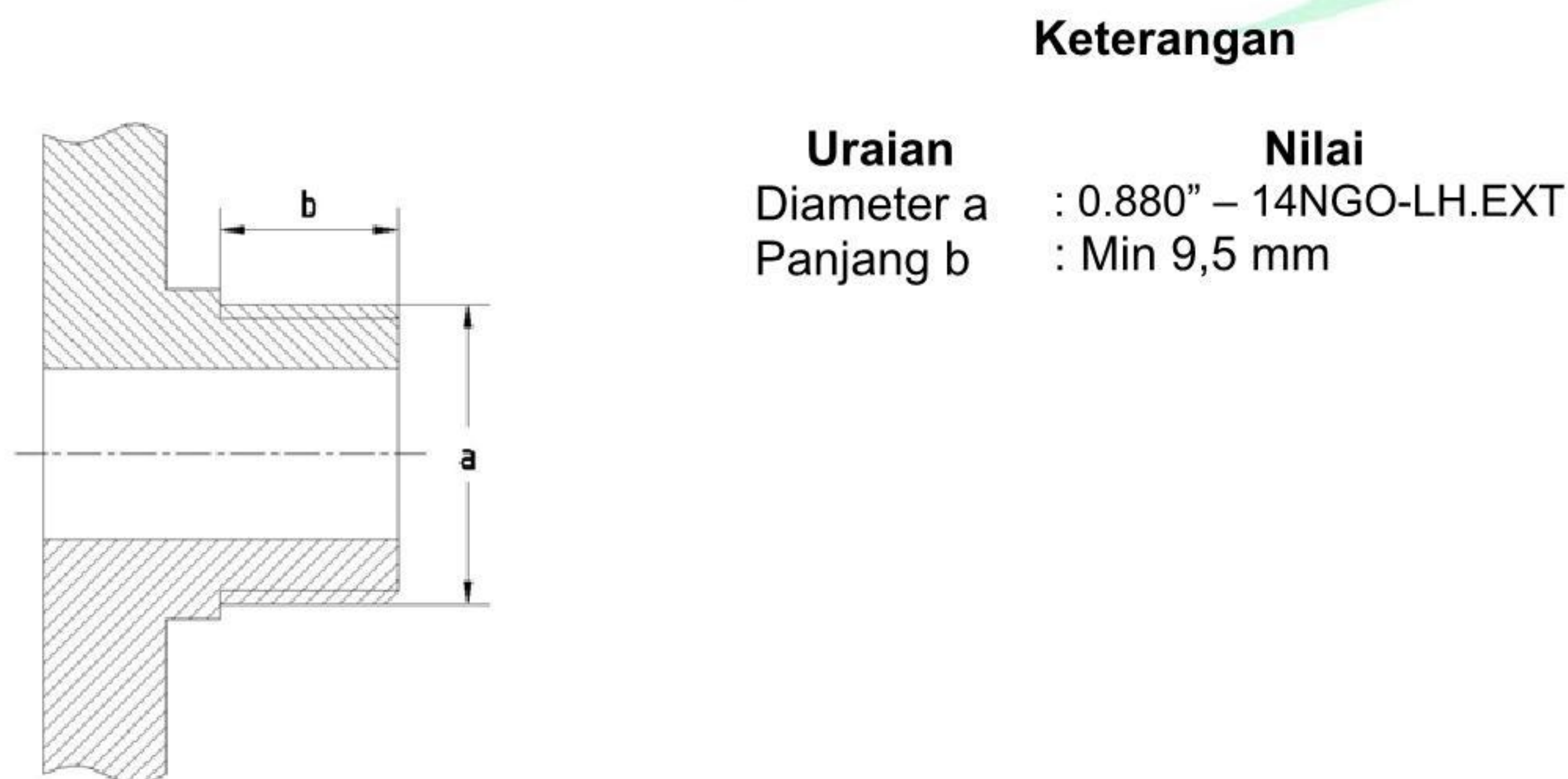
Dimensi bagian saluran masuk tipe pengancing dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 - Dimensi bagian saluran masuk tipe pengancing (*clip on*)

5.2.2 Bagian saluran masuk tipe ulir

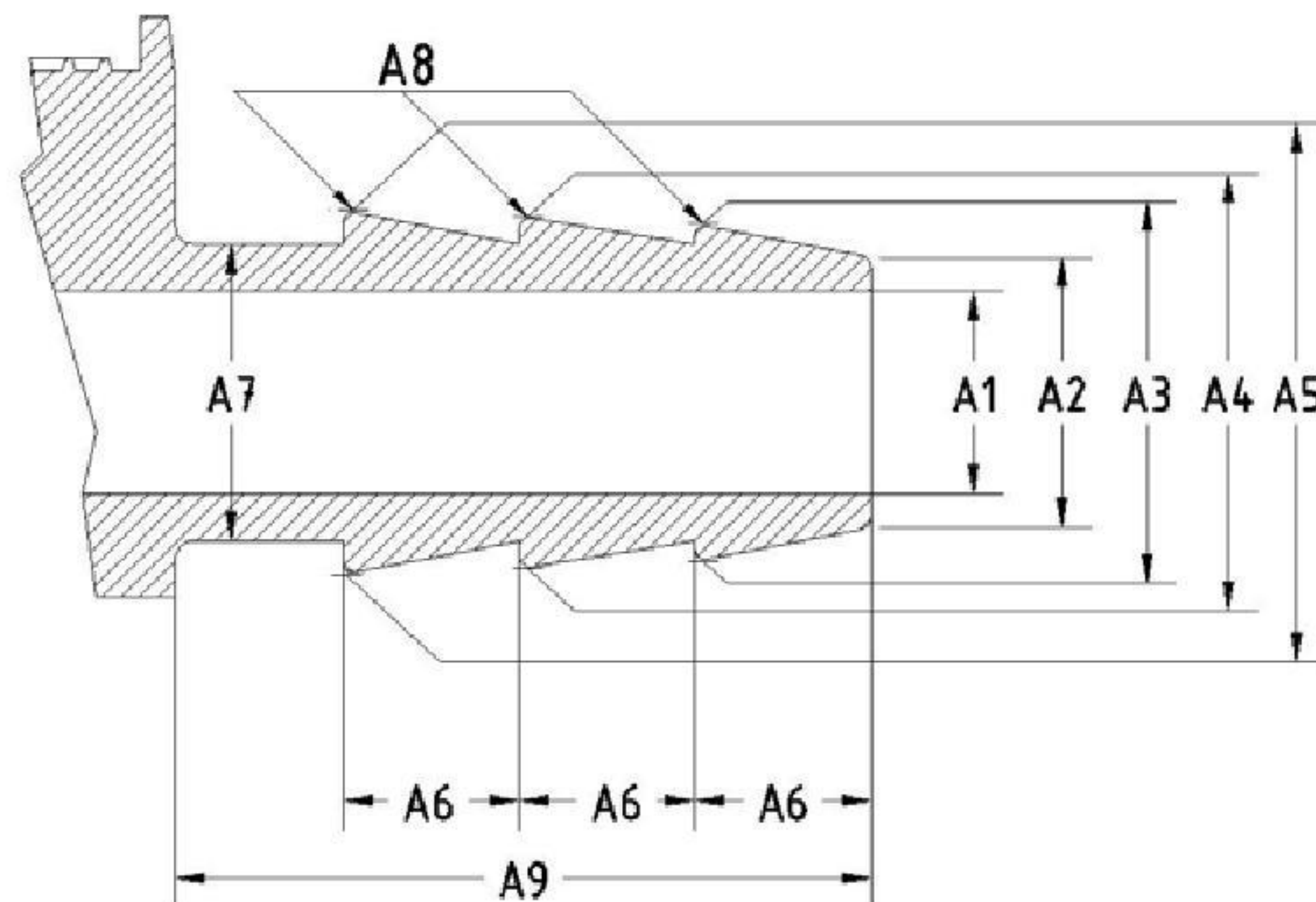
Dimensi bagian saluran masuk tipe ulir dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 - Dimensi bagian saluran masuk tipe ulir

5.3 Saluran keluar

Saluran keluar bagian dari regulator berfungsi sebagai penyambung dengan selang karet LPG (*Flexible Hose*). Saluran keluar untuk regulator tekanan tinggi sistem pengancing dan Konstruksi saluran keluar bagian regulator ditunjukkan seperti pada Gambar 5.



Keterangan:

Uraian	Nilai (mm)
Diameter dalam saluran ke selang (A1)	$7.00 \pm 0,3$
Diameter A2	$10,0 \pm 0,3$
Diameter A3	$12.00 \pm 0,3$
Diameter A4	$12.50 \pm 0,2$
Diameter A5	$13.00 \pm 0,2$
Jarak A6	$6,0 \pm 0,2$
Diameter A7	$10.5 \pm 0,5$
Bentuk A8	tidak tajam
Jarak A9	24 ± 1

Gambar 5 - Konstruksi saluran keluar bagian regulator

6 Syarat mutu

6.1 Bunyi dan getaran

Regulator tekanan tinggi tidak boleh bergetar dan tidak mengeluarkan bunyi pada saat aliran gas pertama setelah dipasang pada katup.

6.2 Tekanan keluar

Regulator dipasang pada katup dan diuji dengan tekanan masuk minimal 0,7 MPa menghasilkan tekanan keluar $200 \text{ kPa} \pm 10\%$.

6.3 Tekanan pengaman

Pada saat tidak ada aliran keluar, tekanan pengaman 200 kPa sampai dengan 230 kPa.

6.4 Ketahanan jatuh

Regulator dijatuhkan dari ketinggian 1 m pada permukaan lantai, dengan ketentuan:

- tidak retak maupun pecah pada badan regulator secara visual;
- tidak ada kerusakan pada sistem mekanisme.

6.5 Daya ketahanan kunci pemutar

Untuk regulator tipe pengancing, kunci pemutar diputar minimal sebanyak 5 000 kali dengan cara mengunci dan membuka pada katup tabung baja LPG tanpa ada tanda keausan, kerusakan atau sobek pada bagian cincin perapat maupun patah pada bagian kunci pemutar.

6.6 Suhu

Kinerja mekanisme regulator terhadap suhu dengan variasi antara 0°C sampai dengan 50°C dan toleransi tekanan keluar dan pengaman (*Lock-up*) seperti berikut :

Tabel 1 – Deviasi tekanan regulator tekanan tinggi tabung baja LPG

Suhu	Tekanan Masuk	Deviasi Tekanan Keluar	Deviasi tekanan pengaman
0 °C ± 2 °C	Dari tekanan minimal sampai dengan 200 kPa	$\begin{smallmatrix} +20 \\ -30 \end{smallmatrix}$ kPa atau lebih besar	$\begin{smallmatrix} +30 \\ 0 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar
20 °C ± 5 °C	Dari tekanan minimal sampai dengan 300 kPa	$\begin{smallmatrix} +20 \\ -20 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar	$\begin{smallmatrix} +30 \\ 0 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar
50 °C ± 2 °C	Dari tekanan minimal sampai dengan 600 kPa	$\begin{smallmatrix} +20 \\ -30 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar	$\begin{smallmatrix} +30 \\ 0 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar

CATATAN: MS 1165: 1989 UDC (621.646.4+621.646.88): 665.725.

6.7 Kebocoran

Regulator tidak boleh mengalami kebocoran pada bagian:

- badan regulator;
- kunci pemutar untuk tipe pengancing;
- bagian saluran masuk yang dikencangkan pada tipe ulir.

6.8 Ketahanan komponen bahan karet

Ketahanan komponen bahan membran, bantalan katup, dan cincin perapat sebagai berikut:

Tabel 2 - Perubahan volume dan berat bahan karet

Komponen	Menyusut (%)	Mengembang (%)
Membran	10	20
Bantalan katup	5	10
Cincin perapat	20	20

7 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh dilakukan secara acak sebanyak 2 buah untuk pengujian yang mewakili tiap merek yang sama sebagai berikut:

- Uji syarat bahan baku, diambil dari proses *die casting*;
- Uji syarat konstruksi;
- Uji syarat mutu.

Untuk pengujian membran, bantalan katup dan cincin perapat diwakili oleh pengambilan contoh komponen 4 buah.

8 Metode uji

8.1 Uji syarat bahan baku

8.1.2 Uji impact

Cara uji impact dilakukan sesuai dengan SNI 19-0411-1989.

8.1.3 Uji komposisi kimia

Uji komposisi kimia dilakukan dengan menggunakan spektrometer.

8.1.4 Uji perubahan volume bahan karet

Bahan uji yaitu karet membran (*rubber diaphragm*), bantalan katup dan cincin perapat masing-masing diuji pada suhu $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Sebelum bahan uji dibersihkan dengan *ethyl alcohol* dan air bersih untuk menghilangkan gelembung udara (*air bubble*) di permukaan bahan uji dengan menggunakan termometer pengukur suhu dan timbangan analitik.

Toleransi lulus uji terhadap menyusut dan mengembang sesuai Tabel 2.

Cara kerja:

- Sebelum bahan uji direndam ke dalam cairan n-hexane, berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di udara- M_1 .
- Sebelum bahan uji direndam ke dalam cairan n-hexane, berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di air- M_2 .
- Setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam, diambil dan dikeringkan dengan kain, dalam waktu 30 detik (menggunakan jam kendali) berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di udara- M_3 .
- Setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam, diambil dan dikeringkan dengan kain, dalam waktu 30 detik (menggunakan jam kendali) berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di air- M_4 .

Rumus perhitungan perubahan volume adalah sebagai berikut:

$$\text{Perubahan volume} = \frac{(M_3 - M_4) - (M_1 - M_2)}{(M_1 - M_2)} \times 100$$

Keterangan:

- M_1 adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane dengan metode ditimbang di udara.
- M_2 adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane dengan metode ditimbang di air.

- M_3 adalah berat volume bahan uji setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di udara.
 M_4 adalah berat volume bahan uji setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di air.
 100 adalah faktor penambahan/penyusutan volume.

8.1.5 Uji kehilangan berat bahan karet

Bahan uji yaitu karet membran (*rubber diaphragm*), bantalan katup dan cincin perapat masing-masing diuji pada suhu $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Sebelum bahan uji dibersihkan dengan *ethyl alcohol* dan air bersih untuk menghilangkan gelembung udara (*air bubble*) dipermukaan bahan uji dengan menggunakan termometer pengukur suhu dan timbangan analitik.

Toleransi lulus uji terhadap menyusut dan mengembang sesuai Tabel 2.

Cara kerja:

- Sebelum bahan uji direndam ke dalam cairan n-hexane, berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di udara- M_1
- Setelah di rendam dengan cairan n-hexane selama 70 jam (menggunakan jam kendali), diambil dan dikeringkan dengan kain. Bahan uji disimpan di suhu $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ tidak kurang dari 70 jam (menggunakan jam kendali) kemudian berat volume ditimbang dengan metode penimbangan di udara- M_2 .

Rumus perhitungan kehilangan berat adalah sebagai berikut:

$$\text{Kehilangan berat} = \frac{(M_1 - M_2)}{M_1} \times 100$$

Keterangan:

- M_1 adalah berat volume sebelum bahan uji direndam dengan cairan n-hexane dengan metode ditimbang di udara;
 M_2 adalah berat volume bahan uji setelah direndam dengan cairan n-hexane selama 70 jam dengan metode ditimbang di udara;
 100 adalah faktor penambahan/penyusutan berat.

8.2 Uji syarat konstruksi

Uji syarat konstruksi berupa uji dimensi menggunakan alat ukur dimensi meliputi:

- penyambung katup;
- bagian saluran masuk;
- bagian saluran keluar.

8.3 Uji syarat mutu

8.3.1 Bunyi dan getaran

Regulator tekanan tinggi dipasang di katup dengan tekanan masuk minimal 0,7 MPa, dipastikan tidak boleh bergetar dan tidak mengeluarkan bunyi.

8.3.2 Tekanan keluar

Regulator dipasang pada katup tabung baja dan diuji dengan tekanan masuk minimal 0,7 MPa menghasilkan tekanan keluar $200 \text{ kPa} \pm 10\%$.

8.3.3 Tekanan pengaman

Pada saat tidak ada aliran keluar, tekanan pengaman 200 kPa sampai dengan 230 kPa.

8.3.4 Uji ketahanan jatuh

Regulator dijatuhkan pada ketinggian 1 m sebanyak satu kali dari permukaan lantai, dan tidak mengalami:

- keretakan maupun pecah pada badan regulator secara visual;
- kerusakan pada mekanisme dan memenuhi syarat mutu sub pasal 6.1 ; 6.2 dan 6.3.

8.3.5 Uji daya ketahanan kunci pemutar

Kunci pemutar diuji sebanyak 5 000 kali dengan cara mengunci dan membuka pada katup tabung baja LPG tanpa ada tanda keausan, kerusakan atau sobek pada bagian cincin perapat maupun patah pada kunci pemutar.

8.3.6 Uji suhu

Untuk menguji kinerja mekanisme regulator terhadap suhu bervariasi seperti berikut dan toleransi tekanan keluar dan pengaman seperti dibawah:

Tabel 3 – Deviasi tekanan regulator tekanan tinggi tabung baja LPG

Suhu	Tekanan Masuk	Deviasi Tekanan Keluar	Deviasi tekanan pengaman
0 °C ± 2 °C	Dari tekanan minimal sampai dengan 200 kPa	$\begin{smallmatrix} +20 \\ -30 \end{smallmatrix}$ kPa atau lebih besar	$\begin{smallmatrix} +30 \\ 0 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar
20 °C ± 5 °C	Dari tekanan minimal sampai dengan 300 kPa	$\begin{smallmatrix} +20 \\ -20 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar	$\begin{smallmatrix} +30 \\ 0 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar
50 °C ± 2 °C	Dari tekanan minimal sampai dengan 600 kPa	$\begin{smallmatrix} +20 \\ -30 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar	$\begin{smallmatrix} +30 \\ 0 \end{smallmatrix}$ kPa lebih besar

CATATAN: MS 1165 : 1989 UDC (621.646.4+621.646.88) : 665.725

8.3.8 Uji kebocoran

Kebocoran regulator diuji dengan menggunakan cara berikut:

8.3.8.1 Sambungkan selang pada saluran keluar dan diisi dengan tekanan udara sebesar 0,5 MPa selama 60 detik, bagian penutup regulator tidak boleh ada kebocoran.

8.3.8.2 Regulator dipasang pada katup tabung baja LPG dan diisi dengan tekanan udara sebesar 2 MPa selama 120 detik, bagian kunci pemutar pada tipe pengancing dan bagian saluran masuk yang dikencangkan pada tipe ulir tidak boleh ada kebocoran.

9 Syarat lulus uji

Regulator dinyatakan lulus uji apabila telah memenuhi syarat pasal 4, pasal 5, dan pasal 6. Jika salah satu syarat pasal tidak dapat dipenuhi maka regulator ini dinyatakan tidak lulus uji. Uji ulang dapat dilakukan dengan jumlah contoh sebanyak 2 kali dari jumlah contoh pertama. Apabila dalam pengujian salah satu contoh tidak memenuhi pasal di atas, maka dinyatakan tidak lulus uji dan kelompok yang diwakilinya dinyatakan gagal.

10 Penandaan

Setiap regulator diberi tanda yang tidak mudah hilang, sekurang-kurangnya mencakup:

- a. merek/logo produk;
- b. bulan dan tahun pembuatan;
- c. Diberi identitas regulator tekanan tinggi.

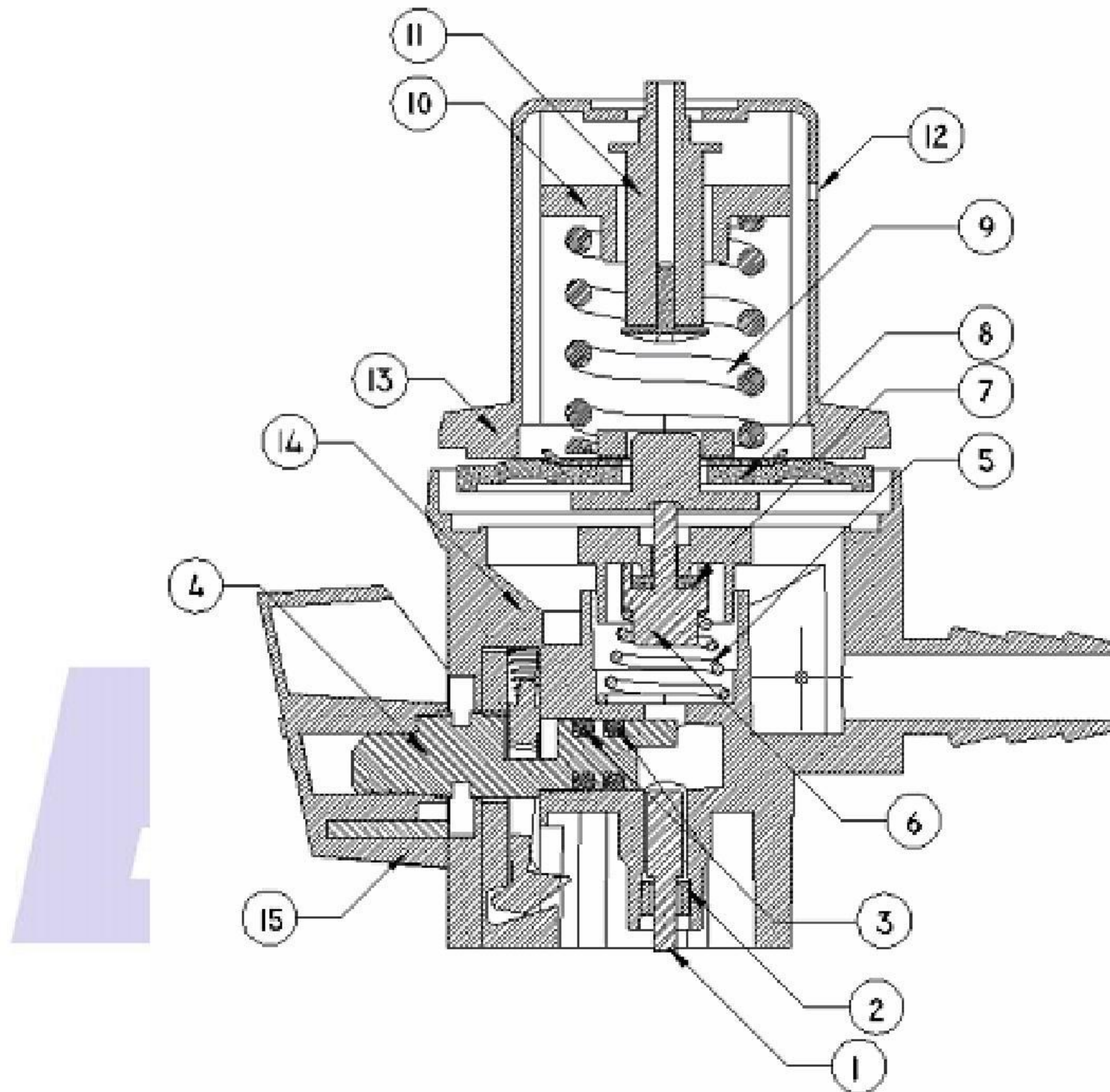
11 Pengemasan

Setiap regulator harus dikemas dalam dus karton untuk memperkecil resiko kerusakan pada saat dipindahkan. Setiap kemasan sekurang-kurangnya mencantumkan penjelasan dengan bahasa Indonesia berupa:

- a. nama produsen;
- b. cara penggunaan dan tipe regulator tekanan tinggi digunakan untuk kompor gas tekanan tinggi;
- c. tekanan keluar maksimal;
- d. isi kemasan.

Lampiran A.1 (Informatif)

Regulator tekanan tinggi tipe pengancing



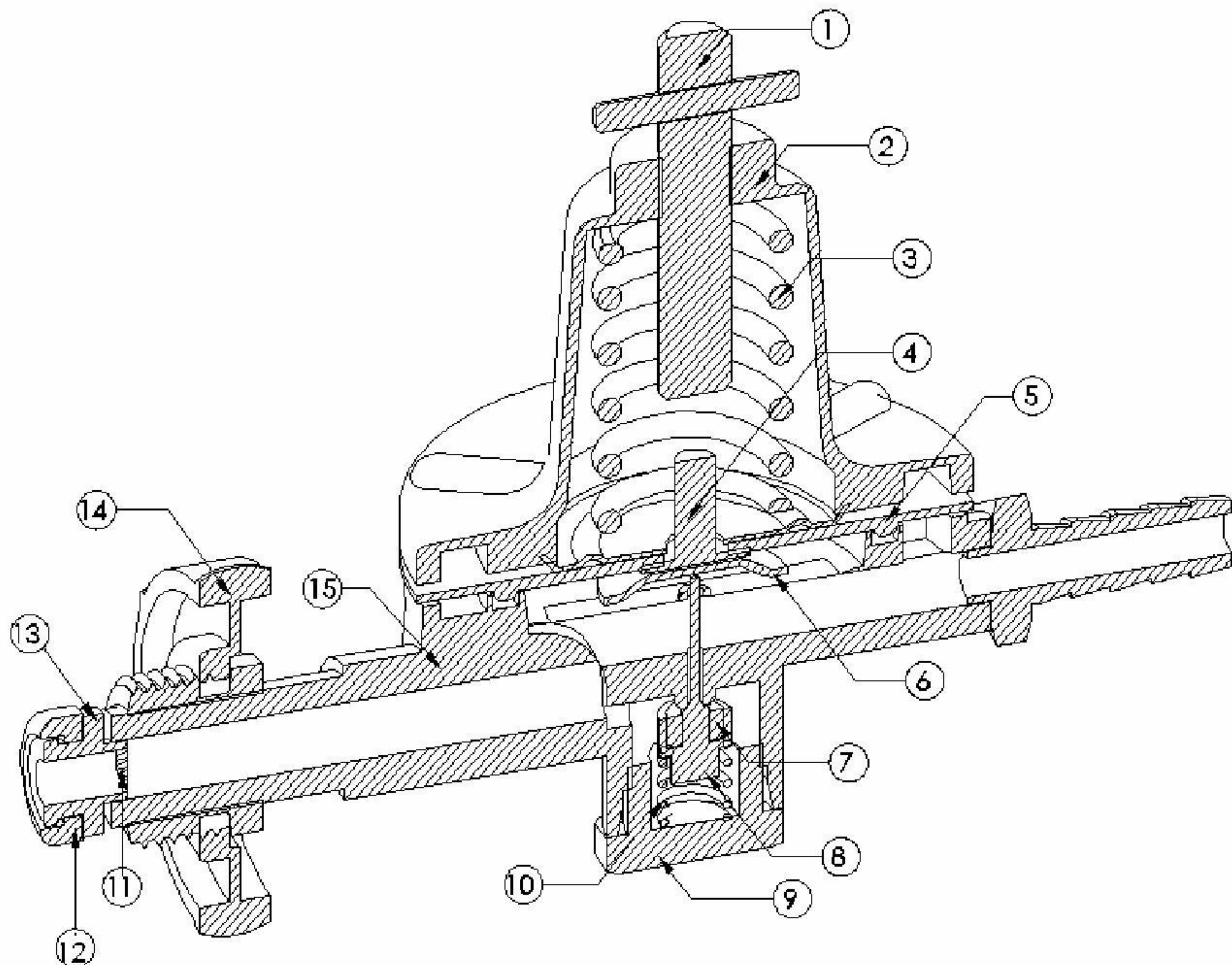
Keterangan:

- | | | |
|--------------------|-------------------|-------------------------|
| 1. Spindel katup | 7. Bantalan katup | 11. Poros penggerak |
| 2. Bushing | kendali | 12. Lubang pembuangan |
| 3. Cincin perapat | 8. Karet membran | 13. Penutup regulator |
| 4. Tuas | 9. Pegas beban | 14. Badan kunci pemutar |
| 5. Pegas kendali | 10. Penampang | 15. Kunci pemutar |
| 6. Spindel kendali | kendali pegas | |

Gambar A.1 – Penampang regulator tekanan tinggi tipe pengancing

Lampiran A.2
(Informatif)

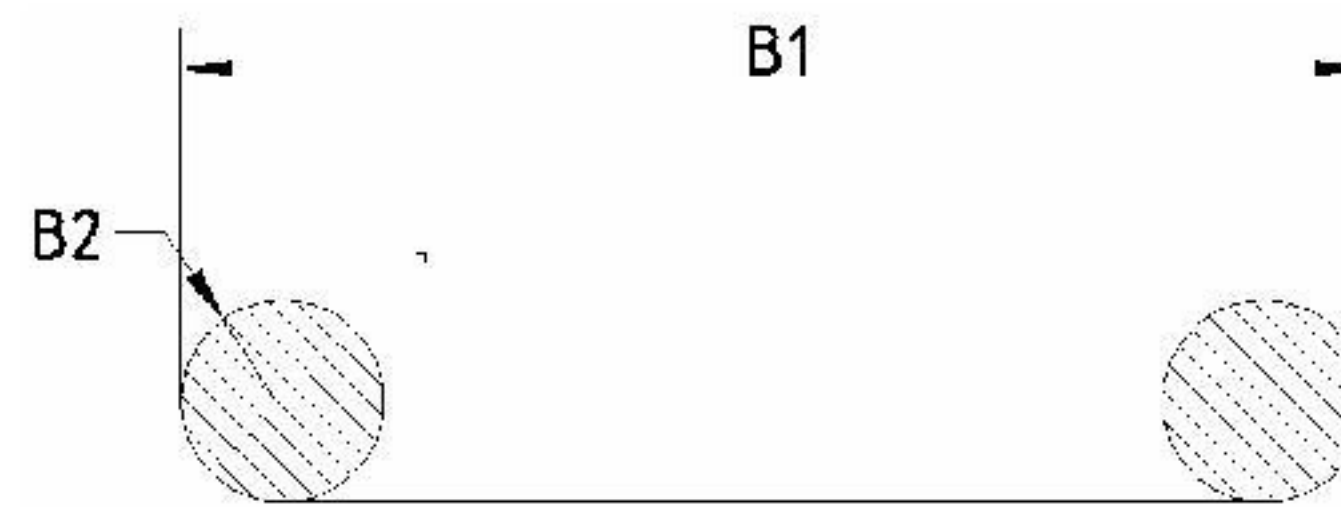
Regulator Tekanan Tinggi tipe ulir



Keterangan:

1	Poros Penggerak	6	Pelat Pengencang	11	Filter
2	Tutup Regulator	7	Bantalan Katup Kendali	12	Karet Pengaman
3	Poros Pengencang	8	Spindel Kendali	13	Penyambung Saluran masuk
4	Pegas Beban	9	Penutup Kendali	14	Kunci Pemutar
5	Poros Pengencang	10	Pegas Kendali	15	Badan Kunci Pemutar

Gambar A.2 - Penampang regulator tekanan tinggi tipe ulir

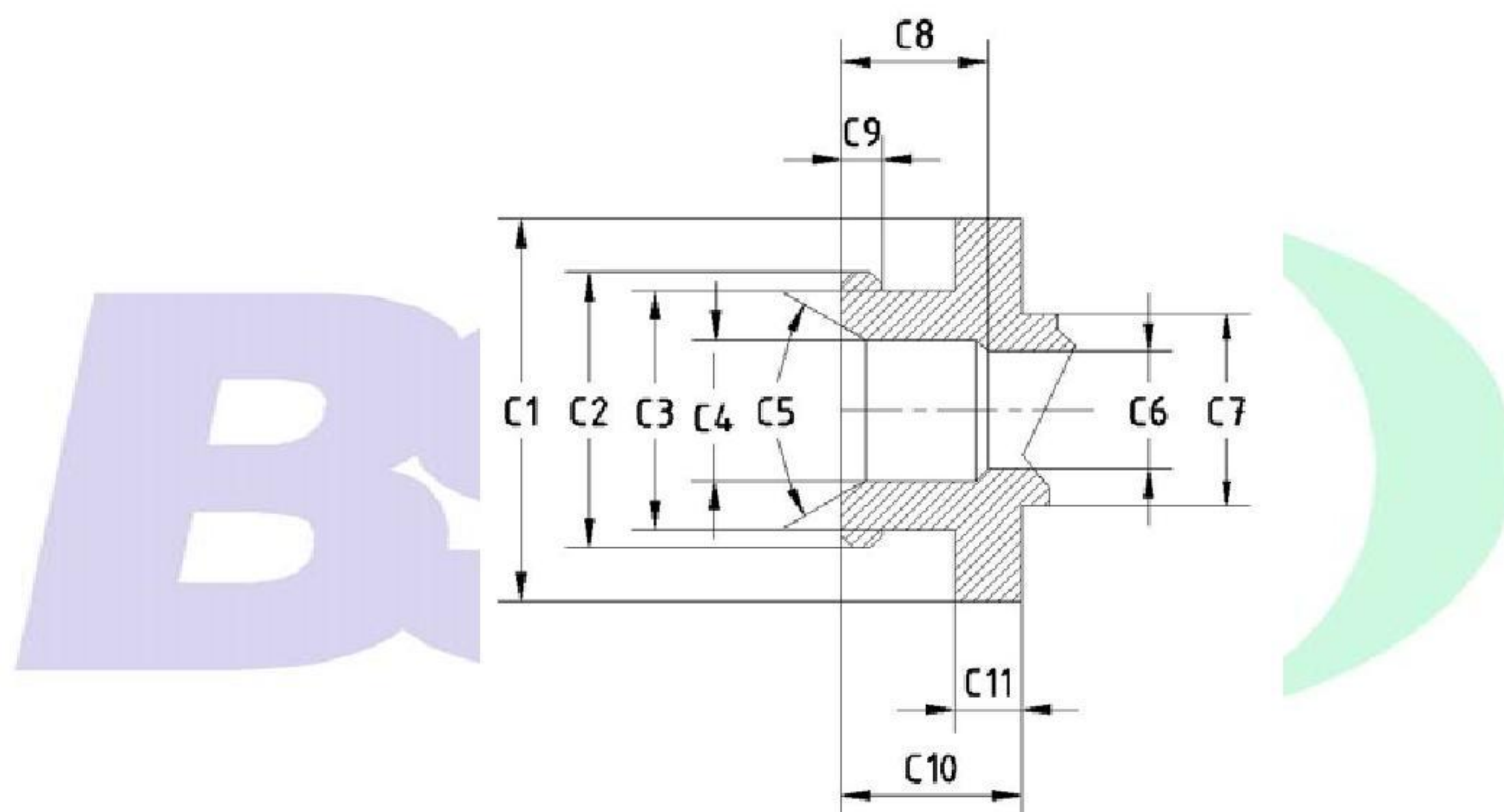


Keterangan:

B1 : $\varnothing 7,0 - \varnothing 7,4$

B2 : $\varnothing 1,0 - \varnothing 1,1$

Gambar A.3 – Cincin perapat penyaring



Keterangan:

C1 : $\varnothing 17 - \varnothing 17,8$

C2 : $\varnothing 12 - \varnothing 13$

C3 : $\varnothing 10 - \varnothing 11$

C4 : $\varnothing 6,8 - \varnothing 7,2$

C5 : $59^\circ - 61^\circ$

C6 : $\varnothing 5,0 - \varnothing 6,0$

C7 : $\varnothing 14 - \varnothing 15$

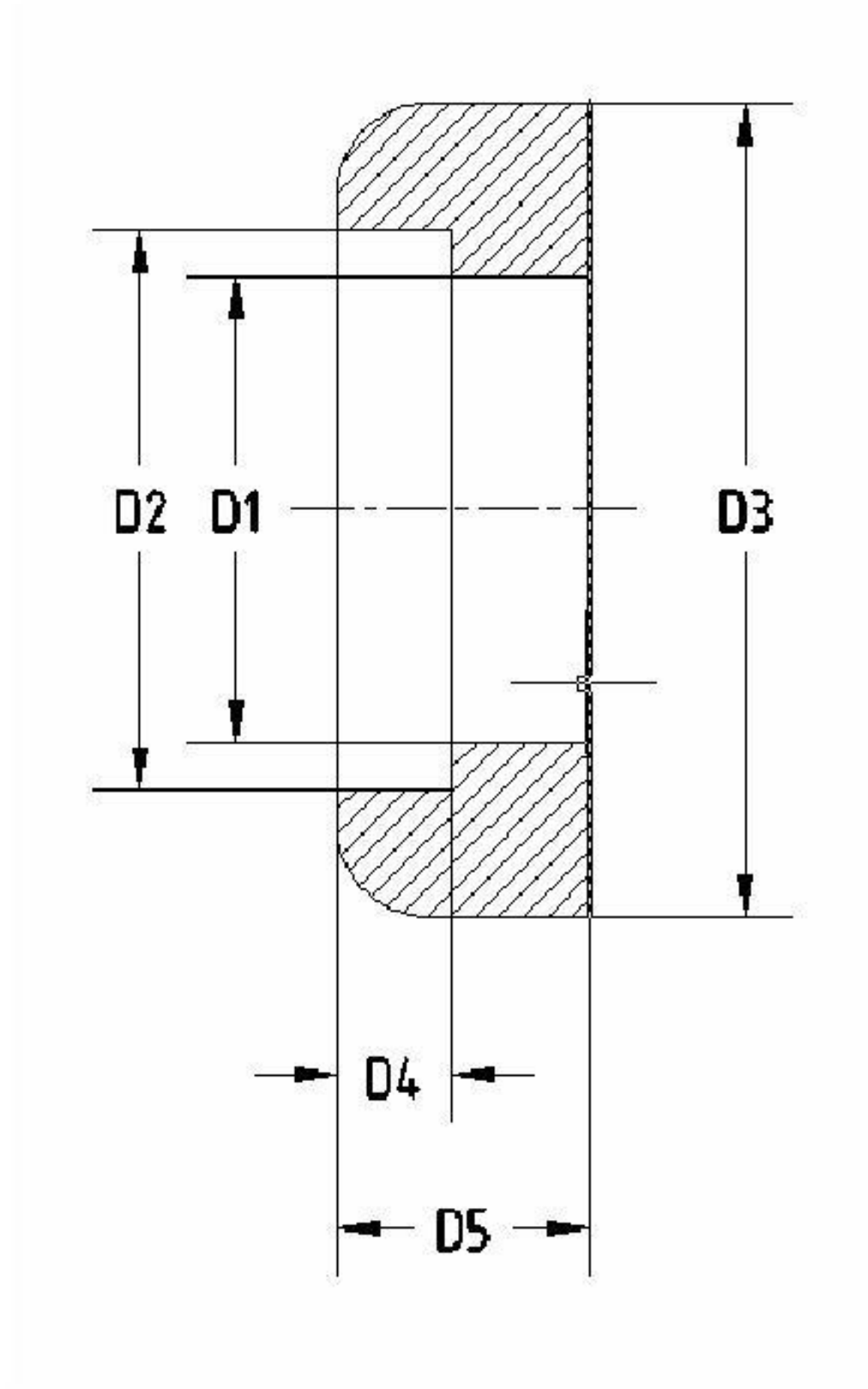
C8 : $5,0 - 6,0$

C9 : $1,8 - 2,2$

C10 : $7,5 - 8,0$

C11 : $3,2 - 3,5$

Gambar A.4 - Penyambung saluran masuk tipe ulir



Keterangan:

- D1 $\varnothing 10,5 - 11,5$
- D2 $\varnothing 11,8 - 12,10$
- D3 $\varnothing 17,2$ Min
- D4 $2,2 - 2,6$
- D5 $5,5$ Min

Gambar A.5 - Karet pengaman

Bibliografi

SNI 1591: 2008, *Katup tabung baja LPG.*

SNI 19-0411-1989, *Cara uji pukul charpy.*

SNI 07-6732 : 2002, *Cara uji impak material logam.*

SNI 07-0354: 1989, *Batang uji pukul untuk bahan logam.*

SNI 07-2586: 1992, *Logam seng.*

SNI 07-1156: 1989, *Cara pengambilan contoh uji logam-logam mudah bentuk bukan besi dan paduannya untuk penetapan komposisi kimia.*

SNI 05-2641-1992, *Sistem toleransi ukuran coran.*













BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id